



Grundwissen und Kompetenzorientierung am Gymnasium

Jahrgangsstufen 9 und 10



STAATSINSTITUT FÜR SCHULQUALITÄT
UND BILDUNGSFORSCHUNG
MÜNCHEN

Grundwissen und Kompetenzorientierung

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	5
Einleitung	6
- Wozu will diese Broschüre dienen?	6
- Wie ist die Broschüre aufgebaut?	6
- Grundwissen und Kompetenzen am Gymnasium	7
Die einzelnen Fächer	
- Katholische Religionslehre	8
- Evangelische Religionslehre	10
- Ethik	12
- Deutsch	15
- Latein	18
- Griechisch	20
- Englisch	23
- Französisch	25
- Italienisch	29
- Russisch	31
- Spanisch	36
- Mathematik	39
- Informatik	42
- Physik	44
- Chemie	46
- Biologie	49
- Geschichte	52
- Geographie	56
- Sozialkunde	57
- Sozialpraktische Grundbildung	61
- Wirtschaft und Recht	63
- Wirtschaftsinformatik	67
- Kunst	71
- Musik	73
- Sport	75



Dr. Ludwig Spaenle



Dr. Marcel Huber

Vorwort

Der Lehrplan für das Gymnasium ist dem Ziel verpflichtet, die verlässliche Nachhaltigkeit des Lernens zu erreichen und die Schülerinnen und Schüler auf ein lebenslanges Lernen vorzubereiten. Für dieses Ziel wurde bewusst auf eine zu große Detailfülle in den Lerninhalten verzichtet und das fachspezifische Grundwissen herausgearbeitet. Zeitgemäßes Unterrichten heißt heute, den Schülerinnen und Schülern fachliche, methodische und personale Kompetenzen zu vermitteln, die für die weitere schulische und berufliche Ausbildung von Bedeutung sind und anschlussfähiges Lernen ermöglichen.

Anders als bei der Orientierung an Inhalten rücken mit der Kompetenzorientierung die Schülerinnen und Schüler stärker in das Zentrum allen unterrichtlichen Handelns. Der Blick wird dabei gezielt auf die Lernergebnisse und die Bewältigung von konkreten Anforderungssituationen gerichtet. Lernen wird als kumulativer Prozess verstanden, der die Schülerinnen und Schüler zunehmend in die Lage ver-

setzt, vorhandenes Wissen und erworbene Fertigkeiten zur Bewältigung neuer Herausforderungen zu nutzen. Dabei wird auf vorhandene Kenntnisse zurückgegriffen, es wird neues Wissen beschafft und angemessene Lösungswege zur Bewältigung der gestellten Herausforderungen werden entwickelt. Kompetenzorientiertes Unterrichten verknüpft Wissen mit Anwenden und stellt so das lebensbedeutsame Lernen der Schülerinnen und Schüler in den Mittelpunkt.

Für die Lehrkräfte heißt dies, die Unterrichtsplanung und Unterrichtsgestaltung den neuen Herausforderungen anzupassen. Auch gilt es, neue Formen der Leistungsmessung zu entwickeln, die den Schülerinnen und Schülern Rückmeldungen über den erreichten Kompetenzstand geben.

Mit der vorliegenden Handreichung wollen wir Sie bei der Bewältigung der Herausforderungen, die sich mit einem kompetenzorientierten Unterricht stellen, unterstützen.

München, im Juli 2010

Dr. Ludwig Spaenle
Bayerischer Staatsminister
für Unterricht und Kultus

Dr. Marcel Huber
Staatssekretär
im Bayerischen Staatsministerium
für Unterricht und Kultus

Wozu will diese Broschüre dienen?

Die vorliegende Broschüre versteht sich als Fortsetzung und Weiterentwicklung der beiden Ausgaben für die Jahrgangsstufen 5/6 und 7/8. Sie ist in erster Linie für Lehrkräfte des Gymnasiums gedacht. Ihre Lektüre kann aber auch Eltern, Schülerinnen und Schülern sowie anderen Interessierten vor Augen führen, dass die alte, aber deshalb um nichts weniger gültige Forderung, dass nicht für die Schule, sondern für das Leben gelernt werden soll, in jedem einzelnen Fach des gymnasialen Fächerkanons gerade durch die Verbindung von Wissen und Kompetenz bei der Bearbeitung von Aufgabenstellungen erfüllt werden kann.

„Grundwissen“ ist längst ein gängiger Begriff geworden. Kompetenzorientierung hingegen ist zwar in den Lehrplänen bereits implizit gegeben, die didaktische Reflexion des Begriffs und seine explizite Definition stehen aber noch in den Anfängen. Fragen, die im Zusammenhang damit auftreten, gehen insbesondere dem Verhältnis von Wissen und Kompetenzen, nach deren Bildungsrelevanz und Bedeutung für den konkreten Unterricht nach.

In den Jahrgangsstufen 9 und 10, denen sich die vorliegende Broschüre widmet, gewinnen solche Fragen an zusätzlichem Gewicht. Denn hier richtet sich der Blick bereits auf die Oberstufe, wo Kompetenzorientierung nicht zuletzt deshalb unverzichtbar ist, weil es darum geht, die Voraussetzungen für die allgemeine Hochschulreife zu schaffen: Wer studiert, muss über einen reichen Bestand an Kompetenzen verfügen.

Die Broschüre will Information, Anregung und Unterstützung zugleich sein, indem sie

- in einer kurzen *allgemeinen Einführung* den im Lehrplan verwendeten Begriff „Grundwissen“ näher bestimmt, wesentliche Merkmale eines kompetenzorientierten Unterrichts herausstellt und die Funktion von Aufgaben im didaktischen Konzept der Kompetenzorientierung umreißt,
- in den Beiträgen *der einzelnen Fächer* anhand von Aufgabenbeispielen Möglichkeiten der kompetenzorientierten Umsetzung des Lehrplans illustriert.

Wie ist die Broschüre aufgebaut?

Die Fachbeiträge für die Jahrgangsstufen 9 und 10 sind in einem Band zusammengefasst und analog aufgebaut:

- In einem blau unterlegten Kasten wird das im jeweiligen Fachlehrplan ausgewiesene Grundwissen aufgeführt.
- Zu ausgewählten Themen des dort genannten Grundwissens werden exemplarisch ein oder mehrere Beispiele für kompetenzorientierte Aufgaben vorgestellt.
- Im Kommentar dazu werden z. B. das Aufgabenformat, die Kompetenzen, die anhand der Aufgaben entwickelt werden sollen oder dafür erforderlich sind, die Verbindung zum Grundwissen und der didaktische Ort der Aufgaben erläutert.

Jedes Fach ist mit dem Grundwissen der Jahrgangsstufe und in mindestens einer der beiden Jahrgangsstufen auch mit einem Aufgabenbeispiel vertreten:

Jahrgangsstufe 9 – Aufgabenbeispiele in den Fächern: Katholische Religionslehre, Ethik, Deutsch, Latein, Englisch, Russisch, Mathematik, Informatik, Sozialkunde, Sozialpraktische Grundbildung, Wirtschaft und Recht, Wirtschaftsinformatik, Kunst, Musik, Sport

Jahrgangsstufe 10 – Aufgabenbeispiele in den Fächern: Evangelische Religionslehre, Griechisch, Französisch, Italienisch, Russisch, Spanisch, Physik, Chemie, Biologie, Geschichte, Geographie, Sozialkunde, Wirtschaft und Recht, Wirtschaftsinformatik

Grundwissen und Kompetenzen am Gymnasium

„Wir brauchen in der Wissensgesellschaft insgesamt nicht mehr zu lernen, aber wir müssen das Richtige lernen.“

Roman Herzog

Die Frage, was „das Richtige“ ist, muss sich jede Generation von Neuem stellen. Unabdingbar ist das Zeitlose, seit jeher Gültige, hat es sich doch in der Vergangenheit immer wieder als Rüstzeug für die Zukunft bewährt. Aber es würde nicht genügen. Um den fachlichen, intellektuellen, moralischen Ansprüchen gewachsen zu sein, mit denen die in stetem Wandel begriffene Gegenwart aufwartet, muss auch ein ihr entsprechendes Wissen und Können erlernt werden, das dazu befähigt, in vielfältigen Situationen richtig zu handeln.

Grundwissen

Im Sprachgebrauch des Lehrplans für das achtjährige Gymnasium ist Grundwissen von seinem Bedeutungsumfang her ausgeweitet. Es beschränkt sich nicht auf Wissen, sondern umfasst neben Sach- und Fach- auch Methoden-, Personal- und Sozialkompetenzen, d. h. grundlegende Fähigkeiten und Fertigkeiten, persönliche Einstellungen und Haltungen gegenüber anderen.

Nach dem Geist des Lehrplans sollen die Schülerinnen und Schüler sich nicht ein rasch erlern- und reproduzierbares Detail- und Abfragewissen kurzfristig aneignen, sondern nachhaltig intelligentes Wissen“ erwerben, das nicht ephemere, sondern dauerhaft verfügbar, nicht isoliert, sondern anschlussfähig ist, ein Wissen, auf das sie stets zurückgreifen können, um angemessene Lösungswege zu beschreiten, sich neues Wissen zu erschließen und – zumal als spätere Absolventinnen und Absolventen des Gymnasiums – vernetzt zu denken und kreativ Konzepte zu entwickeln.

Kompetenzen und kompetenzorientierter Unterricht

Kompetenzen sind einerseits unerlässlich, um fachliche, methodische, persönliche oder soziale Herausforderungen zu meistern, andererseits werden sie eben durch das Tun selbst erworben. So wie

Schwimmen durch Schwimmen, lediglich unterstützt durch eine Belehrung über das Schwimmen, gelernt wird, werden Kompetenzen grundsätzlich in einem allmählichen – von der Lehrkraft begleiteten und unterstützten - Prozess des Erkennens, Anwendens, Übens und schließlich Beherrschens von den Lernenden selbständig aufgebaut. Im Unterricht ist daher weniger die Instruktion durch die Lehrkraft als vielmehr der Kompetenzerwerb durch die Schülerinnen und Schüler entscheidendes Erfolgskriterium. Natürlich vollzieht sich dies nicht in einem abstrakten Lernraum und frei von Inhalten, sondern im Spektrum der einzelnen Fächer anhand von Gegenständen, die dem gymnasialen Lehrplan entsprechend mit den Jahrgangsstufen an Komplexität zunehmen.

Aufgaben und Aufgabenkultur

Im didaktischen Konzept der Kompetenzorientierung erfüllen Aufgaben nicht nur den Zweck der Prüfung, sondern sie haben darüber hinaus als genuiner Bestandteil des Unterrichts die Funktion von *Erarbeitungs-* bzw. *Lernaufgaben*. Durch ihre Bearbeitung können die Schülerinnen und Schüler Kompetenzen entwickeln, ohne mit einer Prüfungssituation konfrontiert zu sein. Dies ist nichts Neues, sondern in zahlreichen Fächern durchaus gängige Praxis. Solche Lernaufgaben können verschiedene Lösungswege, ggf. sogar mehrere Lösungen zulassen.

Die in der vorliegenden Broschüre veröffentlichten Aufgaben sind teils als Lernaufgaben, teils als Prüfungsaufgaben konzipiert. Ihre Kompetenzorientierung zeigt sich in Merkmalen wie z. B.

- lebensweltlicher Relevanz,
- Anschlussfähigkeit des Wissens,
- konkretem Anwendungsbezug,
- Operatoren, die Kompetenzen beschreiben und Niveaustufen zuzuordnen sind (z. B. Definieren, Auswerten, Planen).

Hier wird eine Aufgabenkultur greifbar, die die Lernenden nicht nur zu einem individuellen und angstfreien Umgang mit anspruchsvollen Herausforderungen, sondern auch zu einem für das Gymnasium typischen problemlösenden Denken anregt – *nicht für die Schule, sondern für das Leben.*

9 Mathematik

In der Jahrgangsstufe 9 erwerben die Schüler folgendes Grundwissen:

- Sie sind sich der Notwendigkeit von Zahlenbereichserweiterungen bewusst und können mit Wurzeln und Potenzen umgehen.
- Sie können mit quadratischen Funktionen und deren Graphen sicher umgehen und quadratische Gleichungen sicher lösen.
- Sie können die Aussage des Satzes von Pythagoras erläutern und sicher anwenden.
- Sie kennen die trigonometrischen Beziehungen im rechtwinkligen Dreieck und können diese auch bei praxisbezogenen Fragestellungen anwenden.
- Sie können den Rauminhalt von Prisma, Pyramide, Zylinder und Kegel bestimmen.
- Sie erkennen elementare Grundfiguren wie Stützdreiecke in räumlichen Objekten.
- Sie können mehrstufige Zufallsprozesse beschreiben und Wahrscheinlichkeiten mithilfe der Pfadregeln berechnen.
- Sie sind sich der Notwendigkeit von Begründungen bewusst.

Für nachhaltig gewinnbringendes Lernen ist es von großer Bedeutung, die allgemeinen mathematischen Kompetenzen der Bildungsstandards im Fach Mathematik bewusst und ausgewogen zu fördern. Deshalb werden in einem zeitgemäßen Mathematikunterricht die im Bereich der allgemeinen mathematischen Kompetenzen – insbesondere bei der Auswahl von Aufgaben – traditionell gesetzten Schwerpunkte verschoben; die Förderung der Kompetenzen „Mathematisch argumentieren“, „Probleme mathematisch lösen“, „Mathematisch modellieren“ und „Kommunizieren“ wird stärker betont. Zur Orientierung dienen dabei die zentralen Prüfungen der letzten Jahre sowie die neuen Schulbücher. Selbstverständlich werden die allgemeinen mathematischen Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern stets in aktiver Auseinandersetzung mit mathematischen Inhalten erworben; diese werden vom Lehrplan für das achtjährige Gymnasium vorgegeben, der bereits Kompetenzorientierung aufweist.

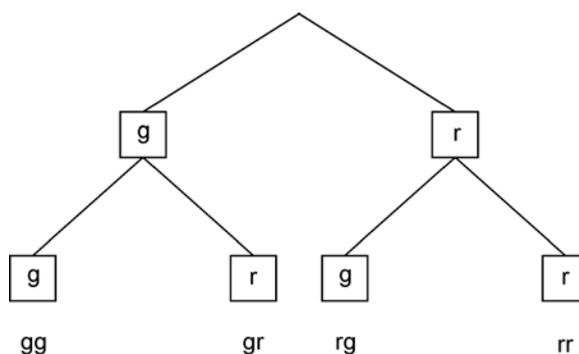
Aufgabenbeispiele

Im Folgenden werden anhand von Aufgabenbeispielen zum Lehrplanabschnitt „M 9.4 Stochastik: Zusammengesetzte Zufallsexperimente“ exemplarisch Möglichkeiten für eine ausgewogene Förderung der allgemeinen mathematischen Kompetenzen illustriert. Die Beispiele beschreiben im Wesentlichen die gleiche Sachsituation, durch Variation der Aufgabenstellung wird jedoch jeweils eine

der allgemeinen mathematischen Kompetenzen in den Vordergrund gerückt.

(K 1) Mathematisch argumentieren

Eine Kiste enthält gut gemischt fünfzehn gelbe und zehn rote Bausteine, die sich nur in ihrer Farbe unterscheiden. Zwei Bausteine werden nacheinander mit Zurücklegen zufällig entnommen. Simon soll die Wahrscheinlichkeit dafür bestimmen, dass davon einer gelb und einer rot ist.



Er zeichnet das abgebildete Baumdiagramm und folgert: „Das Zufallsexperiment hat vier mögliche Ergebnisse, zwei davon erfüllen die gewünschte Bedingung. Also gilt:

$$P(\{gr;rg\}) = \frac{2}{4} = 50\% .“$$

Begründe, dass Simons Überlegung falsch ist.

Kommentar: Die Begründung erfordert die Kompetenz „Mathematisch argumentieren“. Um die Argumentation in geeigneter Form zu formulieren, wird

die Kompetenz „Kommunizieren“ benötigt; diese steht jedoch nicht im Vordergrund.

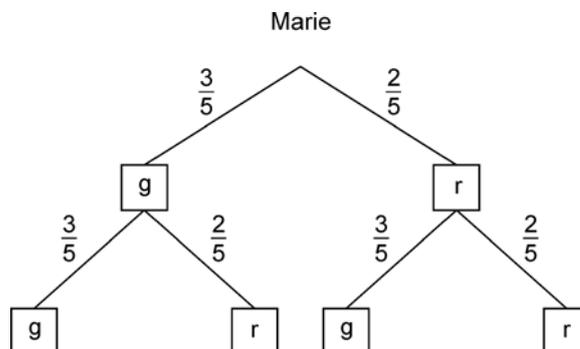
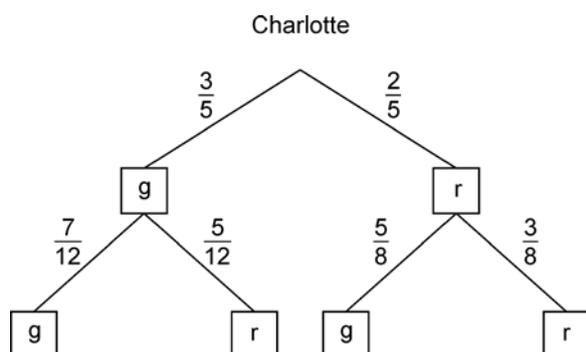
(K 2) Probleme mathematisch lösen

Eine Kiste enthält gut gemischt fünfzehn gelbe und zehn rote Bausteine, die sich nur in ihrer Farbe unterscheiden. Zwei Bausteine werden nacheinander zufällig entnommen. Berechne auf der Grundlage zweier unterschiedlicher Annahmen jeweils die Wahrscheinlichkeit dafür, dass mindestens einer davon rot ist.

Kommentar: Unter der Voraussetzung, dass den Schülerinnen und Schülern die notwendige Strategie für wenigstens eine der beiden Lösungen noch nicht bekannt ist, steht im Rahmen der Bearbeitung dieser Aufgabe die Kompetenz „Probleme mathematisch lösen“ im Vordergrund. Da eine Sachsituation in ein mathematisches Modell übersetzt werden muss, ist auch die Kompetenz „Mathematisch modellieren“ gefragt; diese spielt jedoch eine weniger bedeutende Rolle.

(K 3) Mathematisch modellieren

Eine Kiste enthält gut gemischt fünfzehn gelbe und zehn rote Bausteine, die sich nur in ihrer Farbe unterscheiden. Zwei Bausteine werden nacheinander zufällig entnommen. Charlotte und Marie stellen aufgrund dieser Informationen die Situation jeweils mit einem Baumdiagramm dar.



Erläutere, von welcher Voraussetzung Charlotte und Marie jeweils ausgegangen sind.

Kommentar: Den vorgegebenen mathematischen Modellen muss jeweils eine geeignete Sachsituation zugeordnet werden. Dazu bedarf es der Kompetenz „Mathematisch modellieren“. Die Interpretation der Diagramme erfordert zudem die Kompetenz „Mathematische Darstellungen verwenden“; diese steht jedoch nicht im Vordergrund.

(K 4) Mathematische Darstellungen verwenden

Eine Kiste enthält gut gemischt fünfzehn gelbe und zehn rote Bausteine, die sich nur in ihrer Farbe unterscheiden. Zwei Bausteine werden nacheinander ohne Zurücklegen zufällig entnommen. Jakob berechnet die Wahrscheinlichkeit dafür, dass davon einer gelb und einer rot ist:

$$\frac{3}{5} \cdot \frac{5}{12} + \frac{2}{5} \cdot \frac{5}{8} = 2 \cdot \frac{1}{4} = 50\%.$$

Zeichne das zugehörige Baumdiagramm und trage alle in der Rechnung vorkommenden Brüche an der jeweils entsprechenden Stelle ein.

Kommentar: Der notwendige Wechsel der Darstellungsform setzt die Kompetenz „Mathematische Darstellungen verwenden“ voraus. Die Kompetenz „Mathematisch modellieren“ spielt eine weniger bedeutende Rolle, da die Modellierung im Wesentlichen vorgegeben ist.

(K 5) Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen

Eine Kiste enthält gut gemischt 25 Bausteine, von denen k ($1 \leq k \leq 24$) gelb und die übrigen rot sind. Zwei der sich nur in ihrer Farbe unterscheidenden Bausteine werden nacheinander ohne Zurücklegen zufällig entnommen. Die Wahrscheinlichkeit dafür, dass davon einer gelb und einer rot ist, wird durch den Term

$$p(k) = 2 \cdot \frac{25-k}{25} \cdot \frac{k}{24}$$

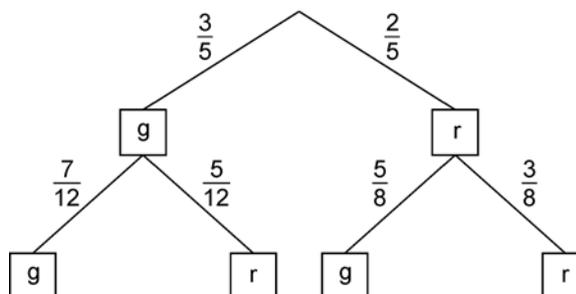
angegeben. Bestimme k durch Rechnung so, dass $p(k) = \frac{1}{3}$ gilt.

Kommentar: Bei dieser Aufgabe ist ausschließlich eine Gleichung zu lösen. Dazu bedarf es der Kompetenz „Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen“.

(K 6) Kommunizieren

Eine Kiste enthält gut gemischt fünfzehn gelbe und zehn rote Bausteine, die sich nur in ihrer Farbe unterscheiden. Zwei Bausteine werden nacheinander

der ohne Zurücklegen zufällig entnommen. Hannah stellt die Situation durch das abgebildete Baumdiagramm dar.



Beschreibe mit Worten, welche Bedeutung die angegebene Wahrscheinlichkeit $\frac{3}{8}$ hat.

Kommentar: Die Beschreibung eines Sachverhalts erfordert die Kompetenz „Kommunizieren“. Um die im Diagramm angegebene Wahrscheinlichkeit im Sachzusammenhang zu interpretieren, werden die Kompetenzen „Mathematisch modellieren“ und „Mathematische Darstellungen verwenden“ benötigt; diese stehen jedoch nicht im Vordergrund.

10 Mathematik

In der Jahrgangsstufe 10 erwerben die Schüler folgendes Grundwissen:

- Sie können Volumen und Oberflächeninhalt von Kugeln bestimmen.
- Sie können sicher mit Sinus und Kosinus für beliebige Winkel umgehen.
- Sie verstehen die Bedeutung der Exponentialfunktion zur Beschreibung von Wachstumsprozessen in Natur, Technik und Wirtschaft.
- Sie können einfache Exponentialgleichungen lösen und mit Logarithmen rechnen.
- Sie können mit Exponentialfunktionen, trigonometrischen und ganzrationalen Funktionen sowie mit einfachen gebrochen-rationalen Funktionen umgehen.
- Sie können bei komplexeren mehrstufigen Zufallsexperimenten Wahrscheinlichkeiten mithilfe von Pfadregeln bestimmen.
- Sie sind mit einem aus der Anschauung gewonnenen Grenzwertbegriff vertraut.